

⑤

Int. Cl. 2:

F 01 D 11-02

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 05 741 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 24 05 741

⑫

Aktenzeichen: P 24 05 741.8

⑬

Anmeldetag: 7. 2. 74

⑭

Offenlegungstag: 21. 8. 75

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱ —

⑤④

Bezeichnung:

Gasturbinenaggregat mit Labyrinthdichtungen

⑦①

Anmelder:

Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart

⑦②

Erfinder:

Koppenhöfer, Dietrich, Dipl.-Ing., 7056 Beutelsbach

DT 24 05 741 A1

BEST AVAILABLE COPY

⊕ 8. 75 905 834/40

5/60

"Gasturbinenaggregat mit Labyrinthdichtungen"

Die Erfindung betrifft ein Gasturbinenaggregat mit Labyrinthdichtungen zwischen einem Verdichter und/oder einer Turbine und einem zugehörigen Lagergehäuse, das mit Öl geschmierte Lager und gegebenenfalls Zahnräder aufnimmt, und mit einer einen Ölabscheider enthaltenden Entlüftungsleitung.

Bei bekannten Bauarten strömen die Leckgase über das jeweilige Labyrinth in das Lagergehäuse. Die Leckgase geraten dabei in eine innige Vermischung mit dem dort befindlichen Öl, das dort auf die Lager und Zahnräder gespritzt wird. Bevor die Leckgase ins Freie abgeführt werden, muß aus ihnen das mitgenommene Öl abgeschieden werden. Dies ist bei den bekannten Bauarten wegen der schon erwähnten innigen Vermischung mit dem Öl nicht einfach. Es müssen große und aufwendige Ölabscheider vorgesehen werden, die einen erheblichen Bauraum beanspruchen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Vermischen von Leckgasen und Öl weitgehend zu vermeiden. Die Erfindung besteht darin, daß zu jeder Labyrinthdichtung vor ihrem Ende ein Entlüftungskanal geführt ist, der mit einem Gassammelraum verbunden ist, der an die Entlüftungsleitung angeschlossen ist. Durch diese Ausbildung werden die Labyrinthdichtungen vor ihrem Ende so angezapft, daß die Leckgase vorher in einen dafür vorgesehenen Raum entweichen können. Auch wenn es sich nicht voll-

ständig verhindern läßt, daß von den Leckgasen eine geringe Menge Öl mitgerissen wird, so läßt sich diese geringe Menge relativ einfach abscheiden, so daß die Leckgase sauber in die Atmosphäre geblasen oder vor dem Verdichter wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden können.

Zum Abführen der Leckgase ist es vorteilhaft, wenn jede Labyrinthdichtung vor ihrem Ende mit einer Ringkammer umgeben ist, in der der Entlüftungskanal beginnt. Auf diese Weise läßt sich das Abführen der Leckgase wirkungsvoll durchführen.

Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist die Labyrinthdichtung aus zwei beiderseits der Mündung des Entlüftungskanals angeordneten Teilen zusammengesetzt. Bei dieser Ausführungsform ist die Auslegung besonders einfach.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der Entlüftungskanal in den Gassammelraum mit einer stufenförmigen Querschnittserweiterung übergeht. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß aufgrund der plötzlichen Expansion schon ein Abscheiden der in den Leckgasen enthaltenen festen Bestandteile bewirkt wird, so daß bereits der Gassammelraum als eine Art Ölabscheider ausgenutzt werden kann. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Gassammelraum eine zu dem Ölraum des Lagergehäuses führende Verbindung aufweist. Es wird so sichergestellt, daß sich der Gassammelraum auf keinen Fall mit aus dem Lagergehäuse angesaugtem Öl füllt, wonach eine wirkungsvolle Entlüftung nicht mehr gewährleistet wäre.

Mit der Erfindung wird außerdem der Vorteil erreicht, daß nur relativ geringfügige Änderungen an einer fertigen Konstruktion

vorgenommen werden müssen, die die übrigen Bereiche funktionell nicht beeinflussen.

In der Zeichnung ist die Erfindung in zwei Ausführungsformen beispielsweise dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen axialen Schnitt durch einen Teil eines Gasturbinenaggregates in dem Bereich eines Verdichters und einer Verdichterturbine und

Fig. 2 einen Teilschnitt durch ein Gasturbinenaggregat im Bereich einer Turbine.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist eine gemeinsame Welle 1 für einen Verdichter 2 und eine Verdichterturbine 3 vorgesehen. Die Welle 1 ist mit Wälzlager 4 und 5 in einem Lagergehäuse 6 gelagert, das mit Lagerdeckeln 7 und 8 gegenüber dem Verdichter 2 bzw. der Verdichterturbine 3 verschlossen ist.

Die Wälzlager 4 und 5 und innerhalb des Lagergehäuses 6 befindliche Zahnräder 9 eines Getriebes werden mit Spritzöl geschmiert, das auf die betreffenden Teile gespritzt wird. Eine derartige Spritzölauführung ist bei der Ausführungsform nach Fig. 1 nur für das Wälzlager 5 dargestellt. Von einem Ölversorgungskanal 10 führt in den Bereich des Wälzlagers 5 eine Spritzölbohrung 11, die mit einer düsenförmigen Öffnung versehen ist. 12 ist ein Ölraum im Lagergehäuse 6.

Zwischen dem Lagergehäuse 6 und den mit Luft oder Verbrennungsgasen beaufschlagten Bereichen des Verdichters 2 bzw. der Ver-

dichterturbine 3 sind Labyrinthdichtungen 13 und 14 angeordnet. Derartige Labyrinthdichtungen 13 und 14 lassen das Strömen von gewissen Leckgasmengen zu, die abgeführt werden müssen. Die gegenüber dem luftführenden Bereich des Verdichters 2 abdichtende Labyrinthdichtung 13 wird von einem mit Labyrinth bildenden Rippen versehenen Ring 15 gebildet, der mit der Welle 1 in einer Bohrung 16 des Lagerdeckels 7 umläuft. Die Rippen des Ringes 15 sind vor seinem Ende um ein oder zwei Teilen unterbrochen, so daß eine Ringkammer 17 entsteht. In der Ringkammer 17 beginnt ein Entlüftungskanal 18, der durch den Lagerdeckel 7 hindurch zu einem Gassammelraum 19 führt. Der Entlüftungskanal 18 wird von einer in den Lagerdeckel 7 eingegossenen Aussparung und einer zu der Bohrung 16 führenden Öffnung gebildet. Statt der Ringkammer 17 kann auch eine Ringkammer durch eine Ringnut im Lagerdeckel 7 gebildet werden.

Durch diese Ausbildung wird die Leckluft vor dem Ende der Labyrinthdichtung 13 abgezapft und dem Gassammelraum 19 zugeführt, so daß sie nicht in den Ölraum 12 des Lagergehäuses 6 einströmt und sich dort mit Öl mischen kann.

In ähnlicher Weise ist auch im Bereich der Labyrinthdichtung 14 eine Abführung für die Leckgase vorgesehen. Die Labyrinthdichtung 14 wird aus zwei Teilen gebildet. Der erste Teil der Labyrinthdichtung 14 besteht aus einem mit ringförmigen Rippen versehenen Ring 20, der in einer Bohrung 21 des Lagerdeckels 8 umläuft. Der zweite Teil wird von einem Blechdeckel 22 gebildet, der an dem Lagerdeckel 8 befestigt und mit einer Schneide dem Ring 20 gegenüberliegt. Zwischen den beiden Teilen der Labyrinthdichtung 14 beginnt ein Entlüftungskanal 23 im Lagerdeckel 8, der über Bohrungen mit dem Gassammelraum 19

## 5

des Lagergehäuses 6 in Verbindung steht. Auf diese Weise werden auch im Bereich der Labyrinthdichtung 14 die von der Verdichterturbine 3 kommenden Leckgase abgezapft, bevor sie den Ölraum 12 des Lagergehäuses 6 erreichen können.

Das Lagergehäuse 6 ist ein Rotationskörper, in welchem mit Hilfe eines Bodens 24 und in Fig.1 nicht sichtbarer etwa radial gerichteter Querwände der Gassammelraum 19 abgeteilt ist. Der Gassammelraum 19 ist mit einem Ölabscheider 25 verbunden, über welchen die Leckgase nach außen zur Atmosphäre oder gegebenenfalls zurück vor den Verdichter 2 geführt werden können.

In der Praxis wird es sich nicht vermeiden lassen, daß sich die Leckgase etwas mit Öl vermischen, das beispielsweise über die Entlüftungskanäle 18 oder 23 aus dem Ölraum 12 des Lagergehäuses 6 angesaugt wird. Da die Entlüftungskanäle 18 und 23 sich plötzlich stufenförmig in den Gassammelraum 19 erweitern, wird dieses Öl zum großen Teil schon dort niedergeschlagen. Geringe restliche Ölmengen, die noch in den Leckgasen vorhanden sind, werden schließlich vom Ölabscheider 25 zurückgehalten, der jedoch infolge der erfindungsgemäßen Maßnahmen sehr klein gehalten werden kann.

Um zu verhindern, daß mit der Zeit der Gassammelraum 19 sich mit Öl anfüllen kann, ist an dessen tiefster Stelle im Boden 24 eine Verbindungsbohrung 26 zum Ölraum 12 des Lagergehäuses 6 angebracht, durch die im Gassammelraum 19 niedergeschlagenes Öl zurücklaufen kann.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Teilschnitt ist der gasführenden Bereich an einer Turbine 38, beispielsweise einer Nutztur-

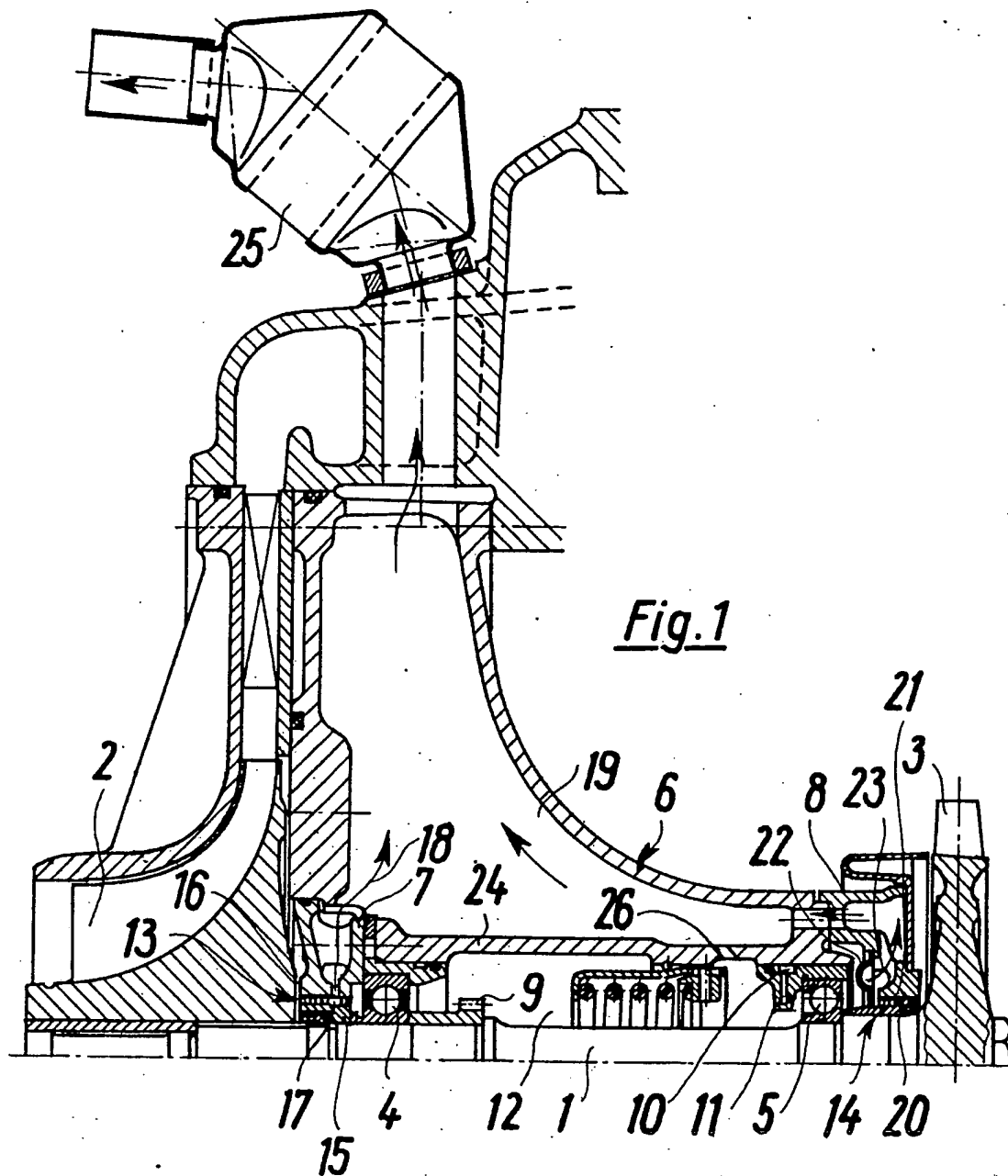
bine, über eine Labyrinthdichtung 27 von einem Ölraum 39 eines Lagergehäuses 28 abgetrennt. Im Lagergehäuse 28 ist ein Wälzlager 29 für die Turbinenwelle 30 und gegebenenfalls Getriebeteile untergebracht. Das Wälzlager 29 wird in nicht näher dargestellter Weise mit Spritzöl versorgt. Bei der dargestellten Ausführungsform ist es in einem Lagerdeckel 31 untergebracht, der am Lagergehäuse 28 befestigt ist.

Die Labyrinthdichtung 27 ist bei dieser Ausführungsform ebenfalls unterteilt. Der erste Teil besteht aus einem Ring 32, der mit ringförmigen Rippen versehen ist und der in einer Bohrung 40 des Lagerdeckels 31 angeordnet ist. In den Lagerdeckel 31 ist außerdem in eine Ringnut 41 ein Blechring 33 eingesetzt, der mit einer Schneide dem Ring 32 gegenüberliegt, und der den zweiten Teil der Labyrinthdichtung 27 bildet. Zwischen den beiden Teilen der Labyrinthdichtung 27 befindet sich eine Ringkammer 42, an die sich ein Entlüftungskanal 34 anschließt, der aus eingegossenen Aussparungen und Bohrungen im Lagerdeckel 31 besteht. Der Entlüftungskanal 34 führt zu einem Gassammelraum 35 des Lagergehäuses 28, das in diesem Bereich beispielsweise doppelwandig gegossen ist. Um eine dichte Verbindung zwischen dem Entlüftungskanal 34 und dem Gassammelraum 35 zu erhalten, ist zwischen beiden ein Verbindungsstutzen 36 vorgesehen. Um auch hier ein Zurücklaufen von im Bereich des Gassammelraums 35 sich niederschlagendem Öl zu ermöglichen, ist zwischen dem Gassammelraum 35 und dem Ölraum 39 eine Verbindungsbohrung 37 vorgesehen.

## Ansprüche

1. Gasturbinenaggregat mit Labyrinthdichtungen zwischen einem Verdichter und/oder einer Turbine und einem zugehörigen Lagergehäuse, das mit Öl geschmierte Lager und gegebenenfalls Zahnräder aufnimmt, und mit einer einen Ölabscheider enthaltenden Entlüftungsleitung, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Labyrinthdichtung (13,14,27) vor ihrem Ende ein Entlüftungskanal (18,23,34) geführt ist, der mit einem Gassammelraum (19,35) verbunden ist, der an die Entlüftungsleitung angeschlossen ist.
2. Gasturbinenaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Labyrinthdichtung (13,14,27) vor ihrem Ende mit einer Ringkammer (17,42) umgeben ist, in der der Entlüftungskanal (18,23,34) beginnt.
3. Gasturbinenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Labyrinthdichtung (14,27) aus zwei beiderseits der Mündung des Entlüftungskanals (23,34) angeordneten Teilen (20,22,32,33) zusammengesetzt ist.
4. Gasturbinenaggregat nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal (18,23,34) in den Gassammelraum (19,35) mit einer stufenförmigen Querschnittserweiterung übergeht.
5. Gasturbinenaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gassammelraum (19,35) eine zu dem Ölraum (12,39) des Lagergehäuses (6,28) führende Verbindung (26,37) aufweist.





F01D 11-02

AT:07.02.1974 OT:21.08.1975

509834/0040

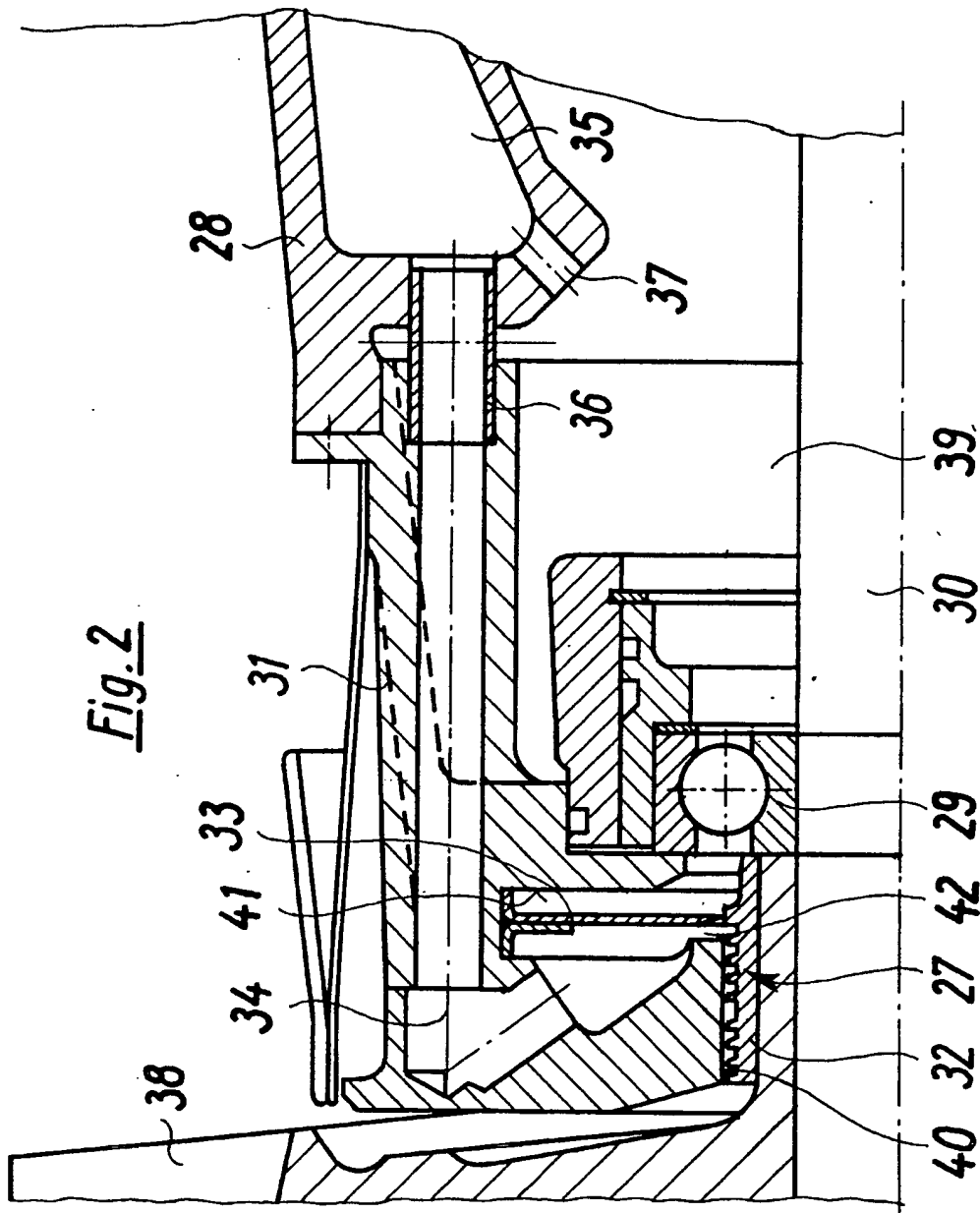


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**